



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Enseñar matemáticas mediante el arte en Educación Infantil.

Autor/es

MARTA APECECHEA OLLO

Director/es

CLARA JIMÉNEZ GESTAL

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Infantil

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2019-20



Enseñar matemáticas mediante el arte en Educación Infantil. , de MARTA APECECHEA OLLO

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2020

© Universidad de La Rioja, 2020

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es



TRABAJO FIN DE GRADO

Título

**ENSEÑAR MATEMÁTICAS MEDIANTE ARTE EN EDUCACIÓN
INFANTIL.**

Autor

MARTA APECECHEA OLLO

Tutor/es

CLARA JIMÉNEZ GESTAL

Grado

Grado en Educación Infantil [205G]

Facultad de Letras y de la Educación

Año académico

2019/20

AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecer en primer lugar a mi tutora Clara Jiménez Gestal por la incalculable ayuda recibida por su parte, por el apoyo y su total disponibilidad a responderme las infinitas dudas que han surgido a lo largo de este proceso.

También me gustaría agradecer a la Universidad de La Rioja por la formación recibida en estos cuatro años del Grado en Educación Infantil.

Además, me gustaría agradecer de corazón a mi familia y a mis amigos y amigas por la paciencia y apoyo que me han transmitido para poder llevar a cabo este proyecto.

Resumen.

Las matemáticas en Educación Infantil son utilizadas diariamente de manera incorrecta. En muchas ocasiones se confunde el pensamiento lógico-matemático con otros conceptos como la memoria. En este trabajo se hace un estudio de la posibilidad de la enseñanza de arte y matemáticas en Educación Infantil. Concretamente se centra en la geometría y en los aspectos que hay que enseñar según el currículum.

El trabajo muestra una propuesta de unidad didáctica para el segundo ciclo de Educación Infantil basada en la enseñanza individualizada y experimental. Es una propuesta diseñada para un mes donde el arte y las matemáticas se fusionan para crear una enseñanza eficaz utilizando como recurso de aprendizaje la plástica.

Palabras clave: arte, geometría, matemáticas, educación infantil, aprendizaje experimental.

Abstract.

Maths in Pre-School are used in a wrong mode. Most of the time we get confused with the terms memory and the logical-mathematical thought. In the next work, it is an study about the possibility of learning mathematics by the use of the art. Specifically in the geometry area following the aspects of the curriculum.

The following work demonstrate a teaching unit based on the individual and experimental education in the second cycle of childhood education. The designed proposal is thought for one week wherein arts and mathematics merge to create an effective education.

Key words: art, geometry, mathematics, childhood education, experimentation learning.

ÍNDICE

Introducción	1
Objetivos:	3
Marco teórico.....	5
Estado de la cuestión.....	5
Contenidos matemáticos en la legislación actual.....	7
La geometría en el aula de Educación Infantil.....	8
Desarrollo del pensamiento lógico matemático en Educación Infantil	10
Situaciones de aprendizaje.....	12
Beneficios del arte en el aprendizaje de la geometría.....	14
Diseño de una propuesta de unidad didáctica.....	17
Introducción.....	17
Temporalización.....	17
Objetivos generales.....	18
Competencias básicas.....	18
Metodología.....	18
Sesiones de la Propuesta de Unidad didáctica.....	20
Sesión 1: Conocemos a Piet Mondrian.....	20
Sesión 2: Los cuadrados de Piet Mondrian	22
Sesión 3: Creamos una obra similar Piet Mondrian.....	22
Sesión 4: Nos expresamos como Piet Mondrian.....	23
Sesión 5: Conocemos a Robert Delaunay.....	24
Sesión 6: Sellos redondos.....	25
Sesión 7: Trabajamos la simetría.....	26
Sesión 8: La simetría.....	26
Sesión 9: Conocemos a Kazimir Malèvich	27
Sesión 10: Aprendemos a ordenar.....	29
Sesión 11: Triángulos mágicos.....	29
Sesión 12: Clasificamos de manera geométrica.....	30
Sesión 13: Conocemos a Kandinsky	30
Sesión 14: Características de los objetos.....	32
Sesión 15: Los círculos de Kandinsky.....	32
Sesión 16: Despedimos a nuestros artistas.....	33
Conclusiones.....	35
Bibliografía	37
Anexos.....	41

1. Introducción

La etapa de infantil es una etapa única y fundamental en el desarrollo de las personas. Es aquí donde el niño tiene su primer contacto con la educación, comienza a recibir estímulos de diferentes experiencias. El cerebro se luce en esta etapa de la vida mostrando así un dominio de desarrollo de cero a seis años que no se repetirá con el mismo resplandor a lo largo de la vida. A esto le añadimos el deseo hiperactivo por descubrir lo desconocido y el enorme potencial de vida activa y afectiva que se tiene a esa edad, también se le suma la capacidad de aprendizaje, que es incalculable. (Bravo, 2014)

Es por eso por lo que esa capacidad de aprendizaje debe estar ligada a una gran competencia de enseñanza. Y es aquí donde la educación juega un papel fundamental, hay que enseñar al alumno o alumna de una manera adecuada. Para ello, se debe crear una situación de aprendizaje adecuada al contexto donde se va a desarrollar el aprendizaje. No debemos disminuir el nivel de dificultad o la cantidad de conocimiento para facilitar el esfuerzo intelectual o intentar que un niño adquiera un conocimiento que supera su comprensión. Se debe conseguir, en tiempo real y con los niños actuales, los objetivos dirigidos a la adquisición del conocimiento y el desarrollo. Lo importante no es hasta qué número cuenta, o cuántas figuras nombra, sino cuántas relaciones establece y cómo dinamiza lo comprendido.

Las matemáticas están muy presentes en esta etapa de Educación Infantil. Al igual que el arte, cualquier momento es bueno para poner a trabajar el lado creativo de los niños. El arte es un recurso frecuentemente utilizado en Educación Infantil, puesto que a esta edad tan temprana la gran mayoría no han desarrollado adecuadamente la psicomotricidad fina, y es más sencillo crear colectivamente una obra de arte, que contar la cantidad de círculos, cuadrados y piezas que hay en una caja. Lo que quiero decir es que, si por ejemplo en un aula de segundo de Educación Infantil se quiere trabajar la simetría, primero deberán coger un espejo y mirarse a la cara, darse cuenta que tienen dos ojos, dos orejas, una nariz... Y para trabajar eso, podrían hacer un autorretrato de ellos mismos. De ese modo aprender a asociar el número a la cantidad y la simetría.

Por muy diferentes que parezcan, los enfoques de las matemáticas y el arte son muy similares, ambas requieren de la creatividad, bien para resolver conceptos, como para crear obras. Las matemáticas han jugado un papel fundamental en el arte, desde las

pirámides de Egipto hasta la ciudad de Nueva York. Relaciones entre medidas y formas geométricas son muy importantes para crear estas estructuras.

Centrándonos en la geometría, muchos profesores y profesoras no prestan la atención suficiente a este campo de las matemáticas. Y en infantil, cualquier oportunidad es buena para trabajar la geometría, tanto a la hora de describir objetos, como a la hora de tener que crearlos. No se puede trabajar una forma geométrica una semana y a la semana siguiente otra, se deben repetir constantemente para que su interiorización sea adecuada. Todos los conceptos deben de ser cíclicos, esto es, que cuando una semana se enseña un concepto, a las dos semanas debe volver a aparecer en un par de sesiones, para repasar y ampliar conceptos.

En muchas ocasiones la manera de enseñar la geometría es mediante fichas, y repeticiones. Esta enseñanza es pasiva, no potencia la creatividad ni interactúa con las demás asignaturas. Así pues, en este Trabajo de Fin de Grado se va a desarrollar una propuesta de intervención en el área de matemáticas y sobre todo en el campo de la geometría. Se van a mostrar las diferentes conexiones que tienen las matemáticas y el arte, a lo largo de la historia, utilizando como ejemplo diferentes metodologías y autores. Se explicará el pensamiento lógico matemático y sus diferentes perspectivas, tomando como referencia a diferentes autores y analizando concretamente la manipulación y visualización de este tipo de pensamiento. Se va a analizar la geometría en el aula de educación infantil y se va a hacer una propuesta de unidad didáctica donde se va a intentar crear unas situaciones de aprendizaje adecuadas.

2. Objetivos:

- Objetivo general:

Crear una propuesta didáctica que proporcione un aprendizaje significativo en los niños de segundo de educación infantil de tres y cuatro años para trabajar las matemáticas a través del arte.

- Objetivo específico: Para conseguir el objetivo principal, habrá que plantear varios objetivos específicos.

1. Relacionar arte y matemáticas.
2. Enseñar mediante obras de arte diferentes conceptos artísticos.
3. Acercar al niño al conocimiento mediante la observación, análisis, interpretación y producción de obras de arte.
4. Utilizar diferentes recursos artísticos como fundamento de aprendizaje de las matemáticas.
5. Analizar metodologías didácticas para realizar una propuesta bien fundamentada en los factores válidos de esas metodologías.

3. Marco teórico.

Estado de la cuestión.

A lo largo de la historia, muchos expertos y expertas han hecho hincapié en el desarrollo de nuevas maneras de mostrar las matemáticas en el aula. Muchos autores están de acuerdo en cambiar el método y crear una nueva didáctica para la enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta el modelo educativo actual.

Los métodos de enseñanza han ido evolucionando. Un claro ejemplo sería el de María Montessori, una educadora, pedagoga, científica, médica, psiquiatra, filósofa, antropóloga, bióloga psicóloga y humanista italiana. A principios del siglo XX, esta mujer creó un colegio para los niños que estaban en la calle. Este centro llamado “La casa Bambini” estaba situado en Roma, y en ese colegio la metodología de enseñanza que utilizaban era fundamentada totalmente en el juego. Mediante su propio material los alumnos aprendían mediante el descubrimiento propio y de una manera muy liberal.

Para poder enseñar de manera adecuada debemos considerar relevantes muchos factores, es fundamental tener claro los conocimientos previos de los niños y de las niñas para poder conectar los nuevos contenidos con los viejos. Lev Vygotsky un psicólogo ruso, que desarrolló su teoría de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP¹) refiriéndose así a la brecha entre lo que el niño conoce y lo que puede llegar a conocer mediante un buen procedimiento. Vygotsky afirma que la interacción social es la mejor forma de aprendizaje puesto que de ese modo los alumnos comprenden mejor los conceptos. Es por eso que las actividades que se realizan en el aula de Educación Infantil deben ser grupales y dinámicas.

Piaget afirma que el conocimiento se adquiere mediante el descubrimiento, a diferencia de Ausubel que habla del aprendizaje significativo, donde los conocimientos que se adquieren son significativos cuando conectan correctamente con los conocimientos previos. (Mounoud, 2001)

Todos estos autores están de acuerdo en que el aprendizaje se da mediante la propia experimentación del individuo con el conocimiento. La mayoría de ellos afirman

¹ ZDP: Zona de Desarrollo Próximo.

que se debe conectar de manera adecuada los conocimientos nuevos a los que previamente se tienen. Es por eso por lo que, veo fundamental analizar los conocimientos previos de cada uno de los alumnos y las alumnas. Es obligatorio para poder llegar a todos y cubrir sus necesidades de conocimiento de manera eficaz.

La visión de la geometría en infantil ha estado presente siempre, pero en muchas ocasiones no ha sido bien presentada. La geometría ha sido enseñada a partir de conceptos abstractos durante toda la historia. Para poder enseñar geometría, o cualquier otra materia debemos partir de la realidad, de aspectos concretos para que luego se pueda llegar a los objetos abstractos. Por ejemplo, no se debería enseñar geometría mediante conceptos como la línea, la curva, cuadrado, punto, etc. porque esos contenidos no los tienen adquiridos, y les es más sencillo aprender nuevos conceptos que vengan de objetos que conocen o que ven en su día a día.

Autoras como Mequè Edo, afirman que *“La geometría se ha estructurado durante muchos años a partir de los conceptos y esta visión está todavía muy enraizada. Sin embargo, ahora tenemos que construir entre todos una nueva didáctica para la geometría y esto no es fácil.”* (Mequè Edo i Bastè, 1999). Esta idea no es totalmente descabellada, puesto que la autora lo que ofrece es una nueva didáctica de la geometría en las aulas de Educación Infantil. Con ello, quiere transmitir una nueva forma de mirar a la geometría y buscar una enseñanza que tenga que ver con el entorno. Ligar todas las asignaturas en infantil es fundamental para poder enseñar conceptos.

En muchas ocasiones vemos que en el aula de Educación Infantil el arte y las matemáticas se ven muy unidos a la hora del proceso de enseñanza aprendizaje y es que ambas son complementarias la una con la otra. En la mayoría de los documentos visionados para la fundamentación teórica se han visto varias Unidades Didácticas donde se ven diseñadas varias actividades que interrelacionan conceptos con las diferentes áreas del currículum.

Este tema se ve bastante innovador puesto que la geometría y el arte han estado unidas en la Educación Infantil pero no vemos tanta información pedagógica como en otros temas. Sin embargo, sí que se observa que las recientes propuestas didácticas que han creado varios profesionales están demostrando la eficacia de esta unión. (Higueras, 2013) Un claro ejemplo es el de (Gestal, 2019) para que los alumnos y las alumnas puedan expresar lo que han aprendido recurren al dibujo para evaluar si se comprende lo

enseñado. Otro ejemplo en el que se recurre al arte para enseñar conceptos matemáticos sería el de (Castro Hernández, 2015).

Contenidos matemáticos en la legislación actual.

La etapa de Educación Infantil es la primera toma de contacto de los niños y niñas con el sistema educativo, este sistema los acompaña desde los 2-3 años hasta los 17-18 años mínimo. Este comienzo, supone un cambio radical en la vida de los niños y las niñas, comienzan aprendiendo nuevas rutinas establecidas, empiezan a desarrollar un potencial intelectual, afectivo, físico y sobre todo social.

El currículo de Educación Infantil el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil (BOE, 2007) afirma que los alumnos deben aprender por medio de un enfoque globalizador, esto es, hay que tener en cuenta el entorno del niño o niña y crear aprendizaje que esté relacionado con las diferentes áreas y contenidos que deben aprender. Debemos ofrecerles un aprendizaje activo mediante experiencias motivadoras, interesantes, creativas, con experimentación y, sobre todo, como hemos dicho anteriormente, globalizadas.

En cuanto al contenido del apartado del Conocimiento del entorno afirman que, para poder adquirir un conocimiento, debe actuar y establecer diversas relaciones entre los elementos del medio físico. Esto se debe hacer mediante una exploración, para identificar, clasificar y reconocer diferentes conocimientos. “pasando así de la manipulación a la representación, origen de las incipientes habilidades lógico-matemáticas.” (BOE, 2007)

En el boletín, uno de sus objetivos, concretamente el número 4, habla de la iniciación de las habilidades matemáticas mediante la manipulación de elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades, estableciendo de ese modo relaciones de agrupamientos, clasificaciones, orden y cuantificación. Claramente para poder entender una obra de arte, se debe hacer una observación analítica y poder contar todos los elementos que la componen, clasificar formas, ordenarlas por tamaño, etc.

Es verdad que el currículum no relaciona de manera adecuada las diferentes asignaturas que se dan en este ciclo, pero a la hora de diseñar una Unidad Didáctica, se relacionan inconscientemente varios conceptos que provienen de diferentes asignaturas. De esa manera, todo está relacionado, en este caso, se utilizan los conceptos del arte para

enseñar las matemáticas. Y recíprocamente, necesitamos saber conceptos matemáticos para poder crear arte. Las matemáticas al igual que el arte son contenidos muy atractivos para los alumnos y alumnas, puesto que les supone una experiencia activa en la cual requiere experimentación, manipulación de objetos y creación de ideas.

Lo trabajado en la etapa de Educación Infantil predeterminará sus futuros aprendizajes en las siguientes etapas educativas. Es por eso por lo que se debe utilizar una buena metodología que les permita aprender a trabajar la lógica matemática para poder razonar sobre diferentes conceptos relacionados con este campo de la Educación Infantil.

El sistema Educativo debe ir más allá de la enseñanza tradicional, debe sobrepasar las paredes de la clase y debe motivar e individualizar el aprendizaje de cada alumno o alumna.

La geometría juega un papel muy importante en el campo de las matemáticas, pero también en el aula de Educación Infantil, y junto al arte, abarca en las siguientes áreas básicas de conocimiento:

1. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
2. Conocimiento del entorno.
3. Lenguajes: Comunicación y representación.

Las matemáticas y el arte implican la utilidad de la lógica, percepción, razonamiento, etc. El arte en este caso se plantea como una herramienta facilitadora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en Educación Infantil. Juntos hacen posible la enseñanza de los contenidos que la normativa educativa vigente indica. Por último, el arte y matemáticas pertenecen al campo de las ciencias y ambas son una herramienta generada por la normativa de la Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE²)

La geometría en el aula de Educación Infantil.

La geometría se puede definir como una parte de las matemáticas que se dedica a estudiar las propiedades y medidas de diferentes espacios, figuras o planos.

² LOMCE: Ley Orgánica de la Mejora Educativa

Según la Real Academia Española define la geometría como nombre femenino que estudia las propiedades y magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio. Afirmar que hay cinco tipos de geometría “*Geometría analítica, Geometría del espacio, Geometría descriptiva, Geometría plana y Geometría proyectiva* (RAE, 2020)

Para un aprendizaje exitoso, la geometría debe ser estructurada a partir de unos procedimientos y que el objetivo principal debe ser la exploración sistemática de algunas figuras y cuerpos geométricos para así poder descubrir todas las propiedades que contienen y poder establecer entonces relaciones entre ellas. A través de esto, se conseguirá que el alumno se inicie en la construcción de los conceptos.

Para la aplicación de arte y la geometría, se debe trabajar de forma interdisciplinar, de modo que los contextos de aprendizaje sean óptimos y se puedan utilizar para trabajar esos conceptos que queremos trabajar en las matemáticas. Para poder realizar esto siempre se debe encontrar un punto de anclaje entre geometría y arte.

A la hora de enseñar un nuevo concepto, o en este caso una nueva figura geométrica se deberá relacionar con elemento de la vida cotidiana. Tras el trabajo previo al aprendizaje, anclaremos una relación entre una obra de arte y nuestro nuevo concepto que sería el círculo en este caso. Pongamos el ejemplo de la siguiente figura:



Figura 1, Color Study, Squares with Concentric Circles - Estudio de color con cuadros.

Con el ejemplo del cuadro de Kandinsky, se pretende trabajar la relación de número cantidad y el círculo como figura geométrica. Para abordar esta actividad llevaríamos el cuadro al aula y dejaríamos explorar de manera libre. Es muy importante ser guías en este proceso, mencionar de manera conjunta las características, explorar y manipular el cuadro. Es importante relacionar el círculo con objetos de la vida diaria, incluso llevando

en este caso tapones, pelotas, etc. Para que el alumno o la alumna lo explore con sus propios medios y de ese modo lo vaya percibiendo mediante sus sentidos.

Para comprobar que todo este trabajo ha sido efectivo, se pondrá en práctica el aprendizaje mediante la reproducción. De este modo, se llegará a también a profundizar el nuevo concepto

Para ello, y siguiendo con el ejemplo, se les pedirá que traigan objetos reciclados de casa, como por ejemplo tapones de botellas de diferentes tamaños. En el aula se hará una clasificación de tapones por tamaños, de ese modo se trabaja un nuevo concepto. Tras analizar los tapones, con palos de madera y silicona y se simula un sello para crear sus obras de círculos.

Por naturaleza los niños y niñas sienten deseo por aprender. Incluso antes de ser escolarizados exploran y hacen uso de las matemáticas por intuición. Durante el juego o rutinas diarias, los alumnos y alumnas relacionan conceptos, ordenan, clasifican, descubren formas, rugosidades, etc.

Un aspecto muy importante de las matemáticas es que, a diferencia de otras áreas, ésta se puede llegar a entender de diferentes formas. En Educación Infantil se debe potenciar el interés que fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje.

Mequé Edo afirma que la contemplación y creación de formas artísticas a partir de líneas, Puede ayudar a la construcción y creación de nociones geométricas y de ese modo poder trabajar sentimientos y emociones. (Edo M. , 2003)

[Desarrollo del pensamiento lógico matemático en Educación Infantil](#)

Jean Piaget afirma que el pensamiento lógico matemático está vinculado a la relación del niño con los objetos, estableciendo de ese modo, similitudes y diferencias en los objetos que provienen del proceso mental de cada individuo. El pensamiento matemático lo construye cada persona, con la relación de los objetos que le rodean, no es algo que el maestro pueda enseñar a los alumnos, es un proceso individual. (Piaget, 1975) Es por eso que, la interacción del niño con su entorno produce un aprendizaje personal que nace de uno mismo y nunca se olvida. Así pues, el individuo construye su propio pensamiento lógico matemático mediante la relación de objetos. La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget se basa en cuatro etapas, a continuación, se van a resumir las dos

primeras etapas de manera más específica porque es lo que nos interesa en este proyecto y las otras dos de manera más general:

1. Etapa sensoriomotora que perdura desde los 0 hasta los 2 años: por medio de los sentidos perciben los estímulos que poco a poco van comprendiendo. No llegan a comprender la permanencia de objetos si no están a su alcance.
2. Etapa preoperacional que perdura desde los 2 hasta los 7 años: El individuo comprende la permanencia de objeto y comienzan a interactuar con el ambiente. Se va afianzando ya la función simbólica. Esta etapa es fundamental para este proyecto puesto que la edad en la que trabajamos. El niño o niña manipula la realidad a través de conceptos, imágenes y símbolos. El niño o niña en esta etapa cumple en la mayoría de las veces unas características:
 - Centración: Focaliza su atención en aspectos que van ligados a la situación que le interesa en un momento. Esto provoca un caos en la idea de la realidad y no distingue entre realidad e imaginario.
 - Estatismo: Se centra en la forma de los objetos, y no en las transformaciones.
 - Egocentrismo: Tiende a pensar que todos piensan igual que el y que es el único.En esta característica del niño o niña hay unos pensamientos propios como:
 - Animismo: Da vida a todo lo que quiere.
 - Artificialismo: todo es producto del trabajo y el deseo de las personas.
 - Finalismo: Todo tiene una finalidad.
 - Fenomenismos: Todo tiene unión. A pesar de que
- Razonamiento transductivo: Se centra de ir de lo particular a lo particular. No es capaz de deducir ni inducir, es por eso que el niño tiene argumentos que no están fundamentados en ideas realistas o sin sentido temporal, a este fenómeno se le llama yuxtaposición. Todo lo que percibe no es analizado, a este fenómeno lo denominamos como sincretismo.
- Irreversibilidad: El o la niño o niña no es capaz de revertir un proceso de manera autónoma.

3. Etapa de las operaciones concretas que perdura desde los 7 hasta los 12 años: Aumenta la capacidad de poder centrarse en una idea y ver todo de una manera más

general. En esta fase se elimina el pensamiento tan egocéntrico y comienza a ver más allá de su propia idea.

4. Etapa de las operaciones formales que es desde los 12 años en adelante: Comienza a comprender el mundo real, filtra las ideas y genera su propia teoría. Construyen su propio conocimiento.

En muchas ocasiones relacionamos el pensamiento matemático con que el niño o la niña distinga los números de manera adecuada, pero la mente puede ser engañosa, un alumno o una alumna puede saber qué figura representa el número 1 porque lo asigna a que le hemos dicho que “el uno es un soldado pasando la instrucción” y el tres “es una serpiente”. Asocia los números a imágenes representativas y trabaja la memoria. A la hora de asignar cual es el número y la cantidad correspondiente es donde entra el verdadero desarrollo del pensamiento matemático. Van generando la habilidad de relacionar conceptos.

Situaciones de aprendizaje.

El desarrollo evolutivo del niño se da cuando se siente inmerso en un ambiente rico que favorece la formación de dicho conocimiento. Cualquier situación puede ser buena en esta etapa para apropiarla a algún conocimiento. El colegio en sí es una institución adecuada para hacer posible el aprendizaje, pero también se considera que hay dos posibles situaciones en el aula, las situaciones programadas y las inesperadas, que esta última es la más frecuente en la etapa de infantil.

Las situaciones de aprendizaje son circunstancias que desempeñan una función concreta, en este caso, sería enseñar matemáticas. Esas situaciones deben ser *“interesantes, en las que se sientan implicados, que les permitan ampliar los conocimientos de los que disponen, que les ayuden a relacionar lo que ya saben con nuevos contenidos”* (Edo M. , 2008)

Para poder enseñar diferentes conceptos los maestros hacen uso de muchos recursos que van creando según la necesidad del alumnado. Por ejemplo, para el aprendizaje de los nombres de los números se recurre mucho a las canciones, rimas y adivinanzas. Para aprender a escribirlos es bueno que manipulen objetos para trabajar la psicomotricidad fina, practiquen en otras superficies diferentes, antes de hacerlo con el lápiz y el papel. Para relacionar conceptos de número cantidad muchas maestras tienden a hacerlo de manera manipulativa, mediante regletas u objetos, etc.

Por Ejemplo, (Castro,2006) en la Revista “Pensamiento Educativo” habla de diferentes herramientas para enseñar conceptos matemáticos en el aula de Educación Infantil. Para la enseñanza de los números hace uso de diferentes rimas, retahílas, adivinanzas y canciones, la repetición es un recurso muy utilizado en la etapa de infantil, los alumnos lo ven como un juego y en muchas ocasiones van acompañadas de gestos que van a ayudar a la relación de número cantidad.

Para trabajar el espacio, recomienda utilizar el vocabulario en cualquier situación. Como, por ejemplo: Entrar, salir, colocar, caminar, desplazar, subir, bajar, etc. Cada uno de estos verbos está situado con una noción espacial concreta y su utilización puede dar lugar a tareas relacionadas con estas nociones. Cualquier momento es bueno para trabajarlas, mediante canciones o trazos en el mapa. Si los alumnos deben ir a la sala de psicomotricidad, la maestra debe dibujar el camino en un mapa para que visualicen la estructura.

La mejor manera de trabajar las formas es mediante juegos de construcción, troqueles para encajar figuras, puzles, juego de las adivinanzas, veo-veo, etc. Algo que funciona en muchas ocasiones y que se trabaja mucho con la geometría es el tacto. Teniendo unas figuras geométricas de plástico en el aula se meten en una bolsa opaca y se palpan. Pueden seleccionar una y sin mirarla adivinar qué forma geométrica están palpando. Al sacarla al exterior comprueban su respuesta. (Castro, 2006)

Para que un alumno o alumna razone de manera adecuada sus respuestas, (Alsina, 2006) diseña el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP³). Este método consiste en generar una situación en el que se deban solucionar unos problemas (que van relacionados con el tema que queremos enseñar). (Alsina, 2017)

La comunicación juega un papel muy importante en cualquier ámbito de la vida y mucho más en la educación, puesto que sin una buena comunicación no hay comprensión. El profesor o profesora debe tener buenas habilidades comunicativas para que el proceso de enseñanza – aprendizaje sea eficaz. El arte y las matemáticas ayudan al aprendizaje de nuevo vocabulario, el deseo de adquirir nuevos conocimientos ayuda a aprender nuevas palabras. Guy Brousseau, habla de la Teoría de Situaciones Didácticas que consiste en enfrentar al alumno o a la alumna a un problema que se acerque lo máximo posible a la realidad, y que sin ninguna intervención del profesor o profesora pueda mediante sus

³ ABP: Aprendizaje Basado en Problemas.

habilidades resolverlo. El profesor o profesora facilita previamente los medios didácticos para que los propios alumnos puedan construir su conocimiento.

Todo esto se convierte en un aprendizaje individual, esto es, una enseñanza que cubre todas las necesidades de los niños. Ya sabemos que no hay niño o niña igual, y es por lo que cada uno o una lleva un ritmo de aprendizaje distinto, y por eso se debe crear una enseñanza individual.

Mequè Edo afirma que “hay que tener siempre una actitud geométrica” y es que siempre debemos estar dispuestos y dispuestas a aprovechar cualquier oportunidad para enseñar. No solo en la geometría, sino en otros campos. Una de las mejores cosas del aula de Educación Infantil es que los alumnos y alumnas van a decir siempre lo que piensan y lo que les importa realmente. Por ejemplo, si vas a trabajar el círculo y uno de los alumnos habla de que los planetas son redondos, y que se sabe todos los nombres de los planetas, el centro de interés en ese momento pasará de los círculos al Universo, y ahí tendríamos una oportunidad de enseñar de manera diferente los círculos. No debemos desaprovechar ninguna oportunidad.

Beneficios del arte en el aprendizaje de la geometría.

Acorde con el Real decreto y su normativa de enseñanza de los diferentes contenidos matemáticos y artísticos, es fundamental la enseñanza de estas dos materias juntas. Son muchos los beneficios que aportan la unión de estas dos materias a la hora de aprender nuevos conocimientos. A la hora de tener que aplicar un aspecto geométrico a la realidad en un aula de infantil siempre tendemos a hacerlo de manera artística. De este modo el alumno o alumna ve la finalidad de su actividad y la importancia de la utilidad de un conocimiento geométrico.

Como afirma Mequè Edo, en la etapa de Educación Infantil es fundamental la observación, el análisis y la interpretación de obras de arte para poder después producir creaciones plásticas inspiradas en el trabajo previo. “es un contexto interdisciplinar en el que los alumnos aprenden de forma simultánea matemáticas y educación visual” (Edo M., 2008).

Las obras de arte contienen muchos aspectos a trabajar para la Educación Infantil, entre ellos la geometría, y es que la geometría se encuentra presente en nuestro día a día, y forma parte de él, estamos continuamente visualizando diferentes formas de objetos, números, aspectos, etc. Por lo tanto, podríamos definir en este caso el arte como

herramienta fundamental para poder transmitir conocimientos de la geometría de manera interesante y creativa. Autores como Miró, Picasso y Kandinsky crearon obras de arte mediante la geometría.

4. Diseño de una propuesta de unidad didáctica.

Introducción.

Mediante el arte, las matemáticas llegan a ser totalmente manipulativas, a la hora de empezar el conteo para asignar el número cantidad siempre va a ser más sencillo si se hace mediante objetos. Y qué mejor manera que contar figuras o colores en un cuadro que se está trabajando. Al unir estas materias se crea una fusión que posibilita un aprendizaje de calidad. También ayuda a potenciar el vocabulario al crear la necesidad de tener que explicar sus creaciones a la hora de poner en práctica lo aprendido.

Esto me lleva a diseñar la propuesta de Unidad Didáctica de este modo. Siguiendo diferentes perspectivas teóricas de Mequè Edo, Encarnación Castro, Alsina, Brousseau y Piaget, he realizado una propuesta didáctica para enseñar matemáticas mediante arte en el segundo ciclo de educación Infantil para los alumnos de entre 4 y 5 años.

Para diseñar una unidad didáctica en base a las teorías mostradas anteriormente se creará una unidad didáctica trabajando contenidos matemáticos de la etapa de Educación Infantil sacadas del currículum del BOE.

Temporalización.

Esta propuesta será llevada a cabo en el segundo trimestre del curso. La propuesta consistirá en trabajar un autor por semana, de ese modo se creará un proyecto para un mes titulado “*Las matemáticas artísticas*”. Cada día se dedicará aproximadamente hora y media a las matemáticas, y a la semana se darán cuatro días. En la *Figura 2*, observamos gráficamente las horas y los días de la semana de nuestra programación. En la *Figura 3*, vemos la programación mensual con los nombres de los pintores que se van a trabajar, como bien se ha mencionado antes, cada semana habrá un pintor diferente en la que se analizará sus obras con profundidad. En estas dos horas se trabajan varias áreas

DÍAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
HORAS	1H30´	1H30´	-	1H30´	1H30´

Figura 2. Cronograma semanal.

FEBRERO 2021	L	M	X	J	V	S	D
PIET MONDRIAN	1	2	3	4	5	6	7

<i>ROBERT DELAUNAY</i>	8	9	10	11	12	13	14
<i>KAZIMIR MALÉVICH</i>	15	16	17	18	19	20	21
<i>KANDINSKY</i>	22	23	24	25	26	27	28

Figura 3. Cronograma mensual.

Objetivos generales.

- Reconocer figuras geométricas.
- Analizar individualmente una obra de arte.
- Asociar cantidades a números.
- Utilizar la serie numérica para contar en orden creciente y decreciente.
- Realizar agrupaciones por características de los elementos.
- Identificar series y saber completarlas.
- Utilizar vocabulario específico para describir posiciones de los objetos.
- Comparar objetos por tamaño y longitud: grande, mediano, pequeño; alto, bajo; largo, corto; más alto que, más bajo que, etc.
- Mostrar control y reflexión antes de responder.
- Prestar atención y participar en los diferentes problemas matemáticos a los que se les expone.
- Mostrar reflexiones a la hora de responder a las preguntas.

Competencias básicas.

- Identificación de las grafías del 1 al 20
- Realización de la grafía del 1 al 10.
- Identificación de series y predicción de su continuidad.
- Reconocimiento de figuras geométricas en distintas posiciones.
- Discriminación de nociones espaciales (cerca- lejos, delante- detrás, etc.)
- Identificación de figuras geométricas en diferentes espacios.
- Utilización del vocabulario matemático para describir la situación de diferentes figuras.
- Contenidos simétricos y asimétricos.

Metodología.

La metodología de esta propuesta de proyecto didáctico va a seguir una estructura fija en todas las sesiones. Cada sesión está pensada para dos horas. Como hay muchos

estudios que afirman que la atención a estas edades tan tempranas dura muy poco tiempo, las sesiones están organizadas para que tenga diferentes partes donde el alumno o la alumna realice actividades diferentes que requiere distintos tipos de atención. Hay momentos en los que deben atender a las pautas que se les da o momentos en los que realizan ellos actividades mediante manipulación y recreación de objetos, de ese modo aprenden de manera creativa. Las sesiones están diseñadas de manera muy dinámica y sobre todo activas. Haciendo referencia a la metodología de Encarnación Castro, siempre se debe tener una actitud matemática y estar dispuestos a relacionar las matemáticas para cualquier actividad u orden que se den en clase. Cada sesión trabaja distintas actividades que requieren diferentes niveles de atención. Las actividades son muy atractivas y el deseo de conocer lo desconocido.

Como he mencionado anteriormente, cada semana se trabajará un autor, es por eso por lo que, si nos fijamos en el cronograma del horario escolar, los lunes se comienza con el nuevo autor, y es aquí donde debemos presentar al protagonista de la semana y mostrar todas sus obras. Todos los lunes se llevará una foto del autor donde se colgará en el corcho de la clase. Para explicar la biografía de este autor, se deberá contar como un cuento, “Había una vez un pintor llamado Piet Mondrián que era holandés, (se les enseña donde está el país del autor que toque) este señor pintaba muy muy bien y sus primeras pinturas fueron en honor a Holanda. También le gustaban mucho los efectos lumínicos...” Se les mostrarían los diferentes cuadros famosos de este autor y se centrarían en los dos seleccionados para trabajar las sesiones. En el caso de que los cuadros se sitúen en un lugar importante como un Museo, se les pondrá en la pizarra digital una imagen del museo en el que se encuentra el cuadro, en el caso del cuadro elegido para Mondrian sería el Museo Boijmans Van Beuninge. Para cada autor serán seleccionados dos cuadros, y tras hablar de las características que se ven entre todos los alumnos y todas las alumnas, se les enseñarán las fechas en las que fueron creados, donde se encuentran actualmente, tipo de técnica utilizada, género, etc. Todos los autores deberán seguir esta metodología para su presentación.

A la hora de analizar en la primera sesión los cuadros del autor la maestra o el maestro deberá realizar preguntas como: ¿Qué veis?, ¿Cuántos colores/formas vemos?, ¿Hay más círculos o cuadrados?, etc.

Cada sesión está dividida en tres partes; la primera parte se titula “Para empezar” está dedicada a tantear el terreno donde vamos a trabajar y a preparar al niño o a la niña

para el aprendizaje que va a adquirir. También vale para saber hasta qué punto llega el conocimiento previo del alumno o la alumna. Al principio de la sesión es cuando la atención se encuentra en su punto más alto y por eso se utiliza para explicar la base teórica.

La segunda fase es la de la “Actividad manipulativa” Aquí es donde se comienzan a mover y a aprender por sus propios sentidos. Es la fase más activa se realizan actividades donde cada niño o niña pueda llevar su ritmo de aprendizaje y vaya descubriendo mediante el razonamiento matemático las repuestas a sus preguntas. Se les plantea una serie de problemas para que los resuelvan. Si hay problemas de contar, los alumnos deberán utilizar los dedos de las manos para contar. En el caso de que se hable de figuras geométricas siempre habrá un recurso visual para que les ayude a atribuir el objeto con el nombre. Finalmente, se les pondrá unos bits para aumentar su vocabulario.

En la tercera fase “Expresamos lo aprendido” se muestran diferentes actividades donde el niño o la niña mediante su imaginación y la manipulación de objetos llega a mostrar todo su conocimiento. Se debe intentar que los niños y niñas expliquen lo que han hecho y el por qué, para así ver el razonamiento matemático y las relaciones que asignan entre diferentes conceptos.

Todas las actividades se recogerán en una carpeta individual, las actividades que no se puedan meter serían fotografiadas e impresas para poder meterlas en ella. A final de mes, los alumnos y alumnas podrían llevarse las carpetas a casa y poder explicar a todos sus familiares lo que han hecho ese mes en la clase de matemáticas.

Una de las cosas más importantes de esta propuesta es que es cíclica, y que en cualquier momento puede aparecer una materia trabajada hace semanas. Y eso es lo que hace que sea un aprendizaje de calidad. Todo lo aprendido anteriormente vuelve de nuevo.

[Sesiones de la Propuesta de Unidad didáctica.](#)

Semana de Piet Mondrian:

[Sesión 1: Conocemos a Piet Mondrian.](#)

- Para empezar:
 - Presentamos al autor que queremos trabajar.
 - Mostramos los cuadros más conocidos en dos lienzos grandes en el aula.

- Por cada mesa se repartirán a tamaño folio las dos obras que vamos a trabajar esa semana. Tras la observación, de forma colectiva se dirán todas las características que hemos observado en los cuadros de forma grupal. La profesora o profesor deberá apuntar en la pizarra mediante dibujos las características.
- Los cuadros escogidos para este autor serían las siguientes figuras.

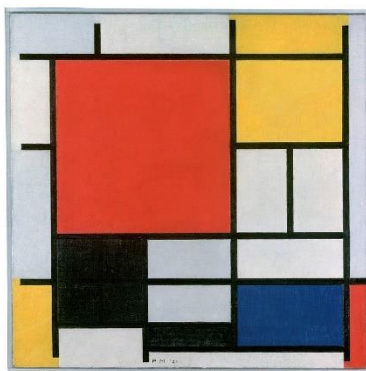


Figura 4: Cuadro 1 Mondrian “Composición en rojo, amarillo, azul, blanco y negro”, realizado en 1921.

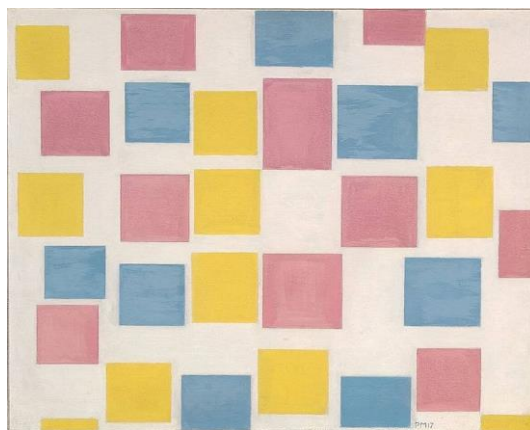


Figura 5: Cuadro 2 Mondrian. “Composición en campos de color”, fue pintado en 1917, sus medidas son de 48 cm x 60.5 cm, composición de óleo sobre tela y se encuentra en el Museo Boijmans Van Beuningen.

- Actividades manipulativas:
 - Con tiza pintamos un cuadrado en el suelo y todos los alumnos y las alumnas deben pisar el cuadrado en orden.
 - Clasificamos las características, por colores en un cuadro y en otro por tamaños.
 - Mediante los bloques de colores creamos cuadros utilizando como patrón los colores del primer cuadro de Mondrian. *Anexo I*. Cuadro de bloques de colores.
 - Se reparte una hoja del mismo color por cada mesa, los colores serán rosa, amarillo, azul y blanco (haciendo referencia al segundo cuadro. Cada alumno, deberá recortar un cuadrado de la manera que quiera. Tras recortarlos se pondrán todos en el suelo

y se clasificarán de mayor a menor tamaño. Cada alumno deberá dar su explicación de por qué coloca su ficha ahí.

- Expresamos lo aprendido:
 - o Mediante los bloques de colores creamos cuadros utilizando como patrón los colores del primer cuadro de Mondrian. *Anexo I*. Cuadro de bloques de colores.

Sesión 2: Los cuadrados de Piet Mondrian

- Para empezar:
 - o Se recuerda en voz alta las características de los cuadros de este autor.
 - o Se habla de cosas cuadradas, de objetos cuadrados que conocemos.
 - o Se repasan las sus características.
 - o Problema del día: “Si tengo 4 galletas redondas y Javier me quita una, ¿Cuántas galletas me quedan?”
 - o Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1vUOcBOv6TVNufBEv1j00w1c_LdKTE1dr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - o Jugamos a tocar cosas cuadradas en clase de forma aleatoria.
 - o Se sale al patio y la maestra o el maestro previamente ha colocado objetos con forma cuadrada y no cuadrada en el patio. Mediante ordenes va guiando a los niños para que toquen los objetos de forma cuadrada. Por ejemplo: “tocad el objeto cuadrado que está entre el columpio y el árbol”, los alumnos y las alumnas deberán escoger el adecuado.
- Expresamos lo aprendido:
 - o Con una camiseta blanca y pintura de camiseta, pintamos el cuadro de “Composición en rojo, amarillo, azul, blanco y negro”. *Anexo II* Fotografía de la camiseta pintada.

Sesión 3: Creamos una obra similar Piet Mondrian.

- Para empezar:
 - o Con una cartulina cuadrada plastificada, se les pregunta el nombre de la figura geométrica. Se les pregunta por qué es un cuadrado. Todos y todas manipulan el elemento con sus manos.
 - o Problema del día: “Si tengo 3 cajas cuadradas y me regalan una más, ¿Cuántas cajas tengo?”
 - o Visualización de Bits de geometría.

- https://drive.google.com/file/d/1vUOcBOv6TVNufBEv1j00w1c_LdKTE1dr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - En una ficha, (*Anexo III*, Actividad sesión 3.) deberán recortar los que son cuadrados, para posteriormente hacer un mural grande con todos los cuadrados de diferentes colores. El mural tendrá una condición, no se podrán poner dos cuadrados de mismo color juntos.
- Expresamos lo aprendido:
 - La maestra o el maestro prepara los nombres de cada alumno con cuadrículas rectas dentro y los alumnos y alumnas lo colorean a su gusto. (*Anexo IV*, Nombre de la alumna pintado.)

Sesión 4: Nos expresamos como Piet Mondrian.

- Para empezar:
 - Los alumnos hablan de las características del pintor, y explican lo que más les ha gustado, los colores que más utiliza, etc.
 - Problema del día: Se explica la posición de a un lado y al otro lado. Poniendo tres sillas en el medio y de tres en tres, se les pide que se pongan al lado de la silla.
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1vUOcBOv6TVNufBEv1j00w1c_LdKTE1dr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Los alumnos y alumnas recortan tiras negras de diferentes grosores y medidas para pegarlos a un folio en blanco.
 - Cada uno o una creará una clasificación, mediante grosores o longitud.
- Expresamos lo aprendido:
 - Al tener las tiras ordenadas, los alumnos deberán pegarlas a un folio en blanco, creando así la misma obra que Mondrian. Tras pegar las tiras, cada alumno deberá escoger los colores adecuados (blanco, rojo, amarillo y azul) para pintar su cuadro.

- Tras pintarlo la maestra uno por uno deberá hacerles preguntas como por ejemplo “¿Qué color se repite más?, ¿Hay más rojos que amarillos?, ¿Cuántos blancos hay?, etc. “

Tras realizar el primer autor, los alumnos guardarán todas las actividades en una carpeta, para que al final de mes puedan llevarse todas las obras a casa.

Semana de Robert Delaunay:

Sesión 5: Conocemos a Robert Delaunay

- Para empezar:
 - Presentamos al autor que se quiere trabajar.
 - Mostramos los cuadros más conocidos en dos lienzos grandes en el aula.
 - Por cada mesa se repartirán a tamaño folio las dos obras que vamos a trabajar esa semana. Tras la observación, de forma colectiva se dirán todas las características que hemos observado en los cuadros de forma grupal. Diferentes colores, formas, qué es lo que más se repite, lo que menos, lo más grande, etc. La profesora o profesor deberá apuntar en la pizarra mediante dibujos las características que se mencionan. Los cuadros escogidos aparecen en las siguientes figuras.

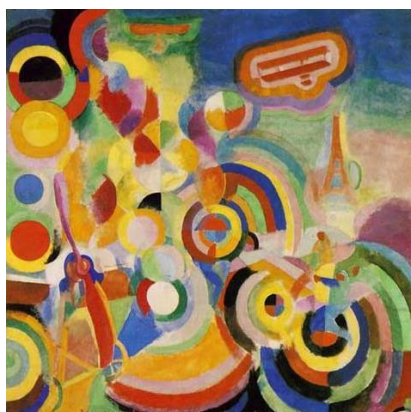


Figura 6: Cuadro de Robert Delaunay “Homage to Bleriot” de 1914. Su estilo es el orfismo y pertenece a la pintura abstracta. Está expuesto en el Museo de Arte de Basilea, sus dimensiones son de 250 x 251 cm.

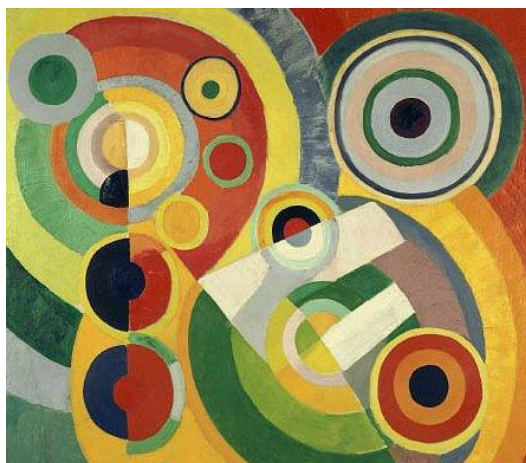


Figura 7: Cuadro de Robert Delaunay titulado “The Joy of Life”, su título original es el de “Joie de Vivre”. Fue creado en 1930, su estilo es orfismo y pertenece al género de pintura abstracta.

- Actividad manipulativa:
 - Se crea una lista de todas las formas que aparecen en el cuadro.
 - Con todos los alumnos sentados en la asamblea, el profesor o la profesora les pregunta sobre objetos redondos y sobre las curvas. Los alumnos deben relacionarlo con los objetos que ellos conocen y mencionarlos.
 - Se dibujará un círculo en el suelo y los alumnos deberán repasarlo caminando por encima.
 - Con un coche de juguete, la maestra uno por uno les pide que toquen una cosa redonda del coche, como, por ejemplo, las ruedas, el volante, el retrovisor, faros, etc.
 - Para el próximo día se les pide que traigan un objeto redondo reciclado para poder pintarlo. (Rollos de papel, tapones de botellas, botellas, vasos, etc.)

Sesión 6: Sellos redondos

- Para empezar:
 - Se observa todo el material redondo que han traído todos y todas.
 - Se crean grupos según el tamaño que tengan.
 - Problema del día: ¿Cuántas esquinas tiene un triángulo? Si tengo dos triángulos, ¿cuántas esquinas tengo en total?
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1Q8b_XxlYWZ8hqdvgdKHonQQz3lIOrgks/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:

- Tras la selección de grupos, a cada grupo se le asigna un color, de ese modo, tendremos distribuidos los materiales por colores según el tamaño que tengan.
- Expresamos lo aprendido:
 - Con una cartulina en blanco individual, los alumnos cogen pintura con la base del objeto, (en el caso de un tapón, la parte de fuera). Y pegarían el tapón a su folio en blanco, dejando así un círculo. Como si fuese un sello.

Sesión 7: Trabajamos la simetría

- Para empezar:
 - Se hablará de la simetría. De los conceptos simétricos que nos rodean.
 - Se les pondrá varios ejemplos puesto que es un concepto bastante nuevo.
 - Problema del día: Contamos de 0-15 y viceversa.
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1Q8b_XxlYWZ8hqdvgdKHonQQz3lOrgks/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Con un espejo, se les hará mirarse la cara y se describirán a sí mismos. Viendo así que sus caras son simétricas
- Expresamos lo aprendido:
 - Con unas cajas de cartón grande, como las de pizza para llevar, se intentará simular un caballete. Con la ayuda del espejo, cada uno de ellos, deberá intentar hacer un autorretrato.

Sesión 8: La simetría.

- Para empezar:
 - Se les pondrán diferentes objetos geométricos en el suelo (figuras de cartulina) y uno por uno deberán elegir uno que sea círculo. Se llenará todo el suelo de diferentes formas para que haya para todos.
 - Problema del día: Explicamos los conceptos adelante y detrás. Repasamos a un lado y al otro. En grupos de cinco se les da ordenes. “Poneros delante de la puerta”, “Poneros atrás de Irene”, etc.
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1Q8b_XxlYWZ8hqdvgdKHonQQz3lOrgks/view?usp=sharing

- Actividad manipulativa:
 - Mediante objetos redondos reciclados (tapones, tazas, platos de juguete, etc.), pintura negra y ayuda del profesor o profesora, deberán dibujar círculos en una cartulina blanca.
- Expresamos lo aprendido:
 - Deberán trabajar la simetría en los círculos. Con pintura de dedos y eligiendo los colores que ellos quieran, deberán ser capaces de dibujar la mitad de un círculo de un color y la otra mitad de otro. Haciendo eso en muchos círculos, crearán una obra similar a la de Robert Delaunay.

Semana de Kazimir Malèvich:

Sesión 9: Conocemos a Kazimir Malèvich

- Para empezar:
 - Presentamos al autor que se va a trabajar.
 - Mostramos los cuadros más conocidos en dos lienzos grandes en el aula.
 - Por cada mesa se repartirán a tamaño folio las dos obras que vamos a trabajar esa semana. Tras la observación, de forma colectiva se dirán todas las características que han observado en los cuadros de forma grupal. Diferentes colores, formas, qué es lo que más se repite, lo que menos, lo más grande, incluso lo que más les gusta o les llama la atención. La profesora o profesor deberá apuntar en la pizarra mediante dibujos las características que se mencionan. Los cuadros escogidos aparecen en las siguientes figuras.



Figura 8: Este cuadro titulado “Composición Suprematista o rectángulo azul sobre rayo rojo”, pertenece a Kazimir Malévich. Fue pintado en 1916, la técnica utilizada es el óleo sobre tela, mide 88,5cm x 71cm. Pertenece a una colección privada.

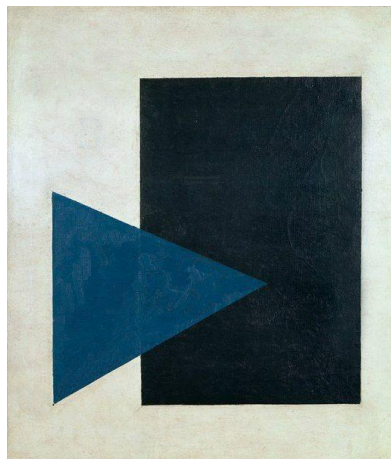


Figura 9: El título de este cuadro es “Black Rectangle, Blue Triangle” Fue pintado por Kazimir Malevich en 1915.

- Actividad manipulativa:
 - Se habla de las nuevas figuras que nos han aparecido, el rectángulo y el triángulo. En la pizarra se pondrán los dos ejemplos en grande para que el aprendizaje sea más visual.
 - Deberán poner ejemplos de objetos con esas formas geométricas.
- Expresamos lo aprendido:
 - Mediante geoplanos y gomas de colores, los alumnos deberán crear las formas geométricas que han trabajado en las semanas anteriores y en ese mismo día, creando así una obra de arte de gomas geométricas. (Véase el *Anexo V: Geoplano con triángulo de goma.*)

Sesión 10: Aprendemos a ordenar.

- Para empezar:
 - Se recuerdan las diferentes formas geométricas que nos ofrece el autor.
 - Problema del día: Se cuenta mediante palmadas varias veces de 0 a 20.
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1pPHnbTf5Vzr_r9brz7fGzklI3i8dNHcr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Con la obra impresa, la profesora o el profesor lleva las figuras de la propia obra recortadas y pide a los alumnos que por mesas creen una clasificación, la primera deberán hacerla de forma libre, si eligen por colores, la siguiente vez deberá de ser por formas o sino por tamaños de longitud.
- Expresamos lo aprendido:
 - Con un metro, medimos a todos los alumnos de clase y nos ordenamos de mayor a menor según lo que midamos. Se les sacará una foto para que puedan añadirla al libro del proyecto.
 - Deberán realizar un dibujo donde aparezca un triángulo grande y otro pequeño.

Sesión 11: Triángulos mágicos.

- Para empezar:
 - Se lleva un triángulo de cartulina a clase y se hablará de las características que lo componen. Se deberá cambiar de perspectiva para afianzar el concepto.
 - Problema del día: Si tengo 5 balones azules redondos y Clara me quita 1 balón, ¿cuántos balones tiene Clara?
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1pPHnbTf5Vzr_r9brz7fGzklI3i8dNHcr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Los alumnos dibujan, recortan y pegan triángulos blancos en un folio.
- Expresamos lo aprendido:

- Mediante la técnica de frotage⁴, (véase ejemplo en el *Anexo VI* Ejemplo de la técnica del frotage) se crearán obras de arte similares a la de nuestro autor de la semana.

Sesión 12: Clasificamos de manera geométrica.

- Para empezar:
 - Se llevan al aula diferentes formas geométricas y se dicen todas las características de ellas.
 - Problema del día: Repasamos conceptos delante- detrás, a un lado y al otro. Con objetos de la clase, les pedimos que los coloquen de manera adecuada. “Pon la pintura azul delante de mi silla”.
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1pPHnbTf5Vzr_r9brz7fGzklI3i8dNHcr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Mediante filas en el suelo, se clasifican grupos según su figura geométrica. Véase en el *Anexo VII* Clasificación según su figura geométrica.
- Expresamos lo aprendido:
 - Con las figuras geométricas clasificadas, la maestra les dirá por mesas diferentes patrones para crear un collage. En una mesa dirá que sólo pueden utilizar 6 rectángulos, 2 triángulos y 3 cuadrados; en otra mesa dirá cantidades distintas, de ese modo cada alumno deberá calcular de forma adecuada la cantidad de formas geométricas.

Semana de Kandinsky:

Sesión 13: Conocemos a Kandinsky

- Para empezar:
 - Presentamos al autor que se va a trabajar.
 - Mostramos los cuadros más conocidos en dos lienzos grandes en el aula.
 - Por cada mesa se repartirán a tamaño folio las dos obras que vamos a trabajar esa semana. Tras la observación, de forma colectiva se dirán todas las

⁴ Técnica de Frotage: Es una técnica que consta en poner diferentes rugosidades debajo de un folio en blanco y con una pintura de cera frotar para que se quede la forma en el papel.

características que han observado en los cuadros de forma grupal. Diferentes colores, formas, qué es lo que más se repite, lo que menos, lo más grande, incluso lo que más les gusta o les llama la atención. La profesora o profesor deberá apuntar en la pizarra mediante dibujos las características que se mencionan. Los cuadros escogidos aparecen en las siguientes figuras.



Figura 10: El título de este cuadro es “Composición Ocho” fue pintado por Vasili Kandinski en 1923. Se encuentra en el Museo Solomon R. Guggenheim y pertenece al género de Arte Abstracto.



Figura 11: El título de este cuadro es “Algunos Círculos”, fue pintado por Vasili Kandinski en 1926 y pertenece al género de Arte Abstracto.

- Actividad manipulativa:
 - Se habla de las figuras que nos han aparecido en el cuadro. Al no haber ninguna figura nueva, se repasarán las anteriores. En la pizarra se dibujarán las figuras para que el aprendizaje sea visual.
 - Deberán poner ejemplos de objetos de su vida cotidiana con esas formas geométricas.
- Expresamos lo aprendido:
 - Se les darán tres hojas con un cuadrado, un círculo y un triángulo. Con el cartón del medio del papel higiénico se llevarán hechas las formas para que los alumnos y las alumnas unten esos roys de cartón en pintura y lo pinten en la hoja correspondiente. *Anexo VIII* Sellos de tres formas.

Sesión 14: Características de los objetos.

- Para empezar:
 - Se repasan las formas geométricas trabajadas en este mes.
 - Se les enseñará en la pizarra un ejemplo de clasificación de elementos. Por ejemplo, una agrupación de triángulos, otra de círculos y otra de cuadrados.
 - Problema del día: Si tengo 1 cubo con 2 litros de agua y otro cubo con otros 2 litros, ¿Cuántos litros tengo?
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1pPHnbTf5Vzr_r9brz7fGzklI3i8dNHcr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Mediante unas piezas de plástico con diferentes grosores, formas geométricas y colores. Los alumnos deberán crear una clasificación según los patrones que se les indique. Véase el material en el *Anexo IX* Material de formas. Cada mesa tendrá un patrón (mencionado anteriormente). Esta actividad solo se podrá realizar dos veces, puesto que exige mucha atención.
 - Tras crear la clasificación, por mesas explicarán el criterio que han seguido.
 - Individualmente crearán distintas series, al principio de forma guiada y luego de forma libre. Véase *Anexo X* Material para seriar.
- Expresamos lo aprendido:
 - Mediante la pintura de dedos, los alumnos en los lienzos deberán dibujar una figura geométrica las veces que ellos quieran, creando así un cuadro con sólo una figura.

Sesión 15: Los círculos de Kandinsky.

- Para empezar:
 - Con el cuadro de los círculos delante, los alumnos y las alumnas deberán contar el número de círculos que hay.
 - Mediante un tablero redondo y unas pinzas, deberán asignar el número a la cantidad que corresponde. *Anexo XI* Material número cantidad.
 - Problema del día: Contamos de 0-15. Después del conteo, se contará de 0-10 de manera incorrecta y cuando los alumnos y las alumnas identifiquen que hay un error, deberán decirlo.
 - Visualización de Bits de geometría.

- https://drive.google.com/file/d/1pPHnbTf5Vzr_r9brz7fGzklI3i8dNHcr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Con papel continuo y unos aros, los alumnos con pintura de dedos pintarán dentro de los aros creando círculos. De ese modo, se creará el mural del círculo, pintarán con las partes del cuerpo que quieran.
 - Deberán crear un retrato, siguiendo unas normas. En su dibujo sólo podrán aparecer 7 círculos.
- Expresamos lo aprendido:
 - En el patio, por grupos de tres deberán elegir 6 colores de tiza y realizar círculos. Los círculos irán de menos a mayor. Véase el ejemplo en el *Anexo XII* Simulación de círculo de tiza en hoja de papel. A esta actividad se le sacará una foto, para poder meterla en la carpeta de los trabajos de matemáticas.

Sesión 16: Despedimos a nuestros artistas.

- Para empezar:
 - Se llevarán todos los cuadros trabajados en ese mes. Y se hablarán de las características que tienen. De las cosas que tienen en común todos. De tamaños, colores, etc.
 - Problema del día: Repasamos conceptos adelante-atrás, a un lado- al otro y añadimos encima y debajo. Jugamos a colocarnos de manera adecuada.
 - Visualización de Bits de geometría.
 - https://drive.google.com/file/d/1pPHnbTf5Vzr_r9brz7fGzklI3i8dNHcr/view?usp=sharing
- Actividad manipulativa:
 - Se cuentan los cuadros que tenemos en el aula. Se revisan las carpetas donde están guardadas todas las obras individuales de cada alumno. Si alguno tiene alguna obra sin realizar, tendrá ese tiempo para poder realizarla.
- Expresamos lo aprendido:
 - Con lienzos, dibujarán el cuadro que más les ha gustado. Y deberán explicarlo posteriormente.

5. Conclusiones.

Llegados a este punto y en vista de los objetivos marcados al inicio del trabajo, se puede decir que sí es posible enseñar matemáticas mediante arte. En muchas ocasiones, muchos autores y muchas autoras hacen referencia al arte como herramienta para la enseñanza de las matemáticas.

Autoras como Mequè Edo y Encarnación Castro afirman que el aprendizaje se da cuando se manipulan los conceptos que se están trabajando. Gracias al arte podemos trabajar fácilmente la geometría y es que están muy presentes en muchas unidades didácticas de los centros escolares.

A la hora de realizar este trabajo propuesto por mí misma, he encontrado muchísima información sobre actividades para trabajar en el aula relacionando arte y matemática, pero no he visto tanta base pedagógica como la que esperaba. Viendo la bibliografía del trabajo, queda claro que la mayoría de las autoras que han indagado en este tema son catalanas. En muchas ocasiones ha sido criticada la enseñanza partiendo de objetos abstractos. Muchas autoras prefieren partir siempre de lo concreto para luego acabar hablando de objetos abstractos.

Con todo esto puedo afirmar que las matemáticas y el arte pueden ir unidas, sobre todo cuando nos centramos en el campo de la geometría. El arte hace posible que las matemáticas se hagan de manera más manipulativa y visual. Mediante los ejemplos expuestos en el marco teórico, se ve con claridad la posibilidad de unir estas dos materias en el aula de Educación Infantil.

Queda claro que el aprendizaje se da mediante la propia experimentación del individuo con el conocimiento. El mejor aprendizaje se da cuando el niño vive una experiencia que le proporciona un nuevo conocimiento. Es fundamental conocer los conocimientos previos del individuo y poder relacionar lo que ya conoce con el nuevo aprendizaje.

Todo aprendizaje debe estar bien estructurado, por eso autoras como Mequè Edo afirma que se debe tener una enseñanza cíclica, o como ella cita textualmente, “Boomerang”. Que todo aprendizaje mostrado anteriormente, vuelva en cualquier momento. Que un concepto reaparezca en diferentes momentos profundiza la adquisición

de conceptos. La unión de matemáticas y arte genera la posibilidad de crear un aprendizaje basado en la experiencia, e individualizado. Cada alumno o alumna puede llevar su propio ritmo.

Las matemáticas y el arte van unidas en muchas ocasiones y más cuando se habla de la geometría. Son compatibles y al complementarse la una con la otra, ayudan a potenciar el aprendizaje en el aula. De este modo se consigue un equilibrio en el aula, se enseña matemáticas mediante arte.

Personalmente creo que la fusión de estas dos áreas en el aula de Educación Infantil, se complementan creando una nueva dinámica de trabajo. Es cierto que este tema cada vez es más conocido, pero considero que se debería estudiar más en cuanto a la pedagogía.

Finalmente, considero perfecta la unión del arte para enseñar las matemáticas puesto que es una herramienta muy utilizada a estas edades que facilita a la comprensión de los alumnos y las alumnas. Es una herramienta muy fácil y divertida de manipular y además ofrece nuevos conceptos.

6. Bibliografía

ALSINA, À. (2006): Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años. Barcelona. Octaedro/Eumo.

Bravo, J. a. (2014). *DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO. El concepto del número y otros conceptos*. Grupo Mayéutica Educación.

Boletín Oficial del Estado, (4 de 01 de 2007). Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, *por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil*. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/12/29/1630>

Edo, M i Bastè. (noviembre 1999). *Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona.

Edo, M. (2000). Geometria i realitat en l'educació Infantil. *Actes del I Congrés d'Educació Matemàtica*, (págs. 173-178). Barcelona.

Edo, M. (2003). Intuir y construir nociones geométricas desarrollando sentimientos y emociones estéticas. *XI Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las matemáticas.*, (págs. 23-24). Canarias.

Edo, M. (2008). Matemáticas y Arte en Educación Infantil. *UNO, Revista de didáctica de las matemáticas*, .Mounoud, P. (2001). El desarrollo cognitivo del niño: desde los descubrimientos de Piaget hasta las investigaciones actuales. Contextos educativos, 4, 53-77.

Ferreira, Z. N. Artista invitado: Vasili Vasilievich Kandinsky (1866-1944).

Jiménez, L. O., Pérez, H. S., & Fernández, S. R. (2007). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación infantil. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 11(2).

Martínez, E. C. (2006). Competencia Matemática desde la Infancia. *Rev. Pensamiento Educativo*, Vol.39, nº2 119-135.

Martínez Vela, I. M. (2018). La enseñanza de las Matemáticas a través del arte: la pintura y el aprendizaje de la Geometría en el segundo ciclo de Educación Infantil propuesta de intervención educativa.

MEC, M. D. (1992). Currículum de la Primera Etapa. Educación Infantil, MEC. Madrid.

Mounoud, P. (2001). El desarrollo cognitivo del niño: desde los descubrimientos de Piaget hasta las investigaciones actuales. *Contextos educativos*, 4, 53-77.

Néret, G. (2003). *Malevich*. Taschen.

Piaget, J. (1975). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.

Posada Martínez, M., & Historia del Diseño, I. EL NEOPLASTICISMO Y DE STIJL.

RAE, R. A. (2020). *Diccionario de la Lengua Española*. MADRID 28014: Espasa.

Rousseau, P. (1995). *La aventura simultánea: Sonia y Robert Delaunay en Barcelona* (Vol. 5). Edicions Universitat Barcelona.

Sierra, T. A., & Rodríguez, E. (2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la Educación Infantil. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 25-52.

Tasić, D. (2017). HOMAGE TO DYNAMISM: A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE ICONOGRAPHY OF THE MACHINE CULT IN ORPHISM.

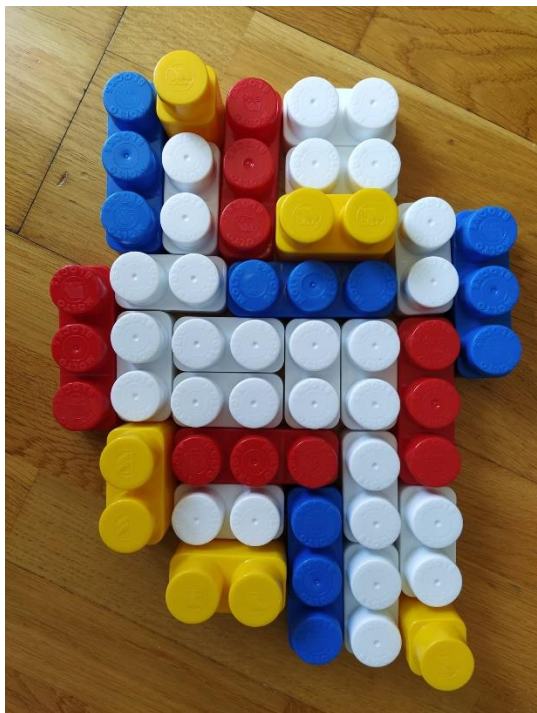
Villalba Gómez, J. V., & García Manrubia, B. (2020, March). *Interpretación y creación tridimensional de obras de arte bidimensionales*. En el Congreso Internacional de Investigación e innovación en educación infantil y primaria.

OTROS RECURSOS:

- Normativa sobre Trabajos de Fin de grado recuperado de: https://www.unirioja.es/estudiantes/Trabajo_Fin/Grado/
- Ejemplos de diferentes Trabajos de Fin de Grado, recuperado de <https://investigacion.unirioja.es/resultados/tfe>
- Apuntes de la asignatura de primero de carrera de Psicología de Educación Infantil.

7. Anexos.

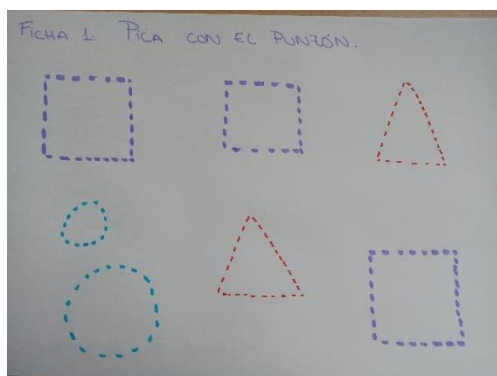
Anexo I. Cuadro de bloques de colores.



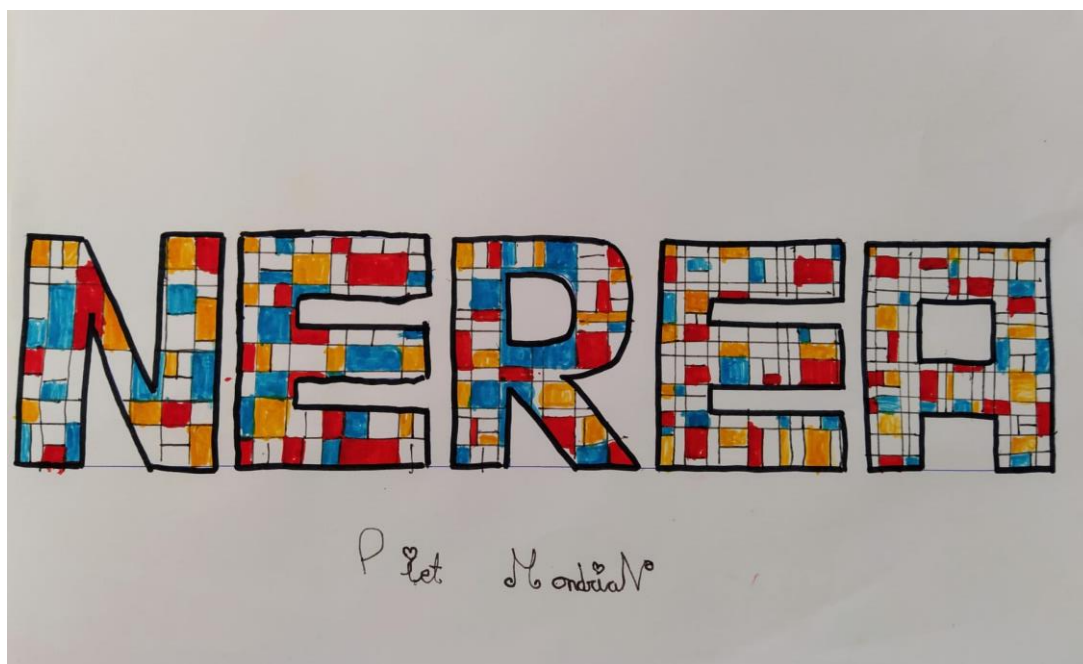
Anexo II: Fotografía de la camiseta pintada.



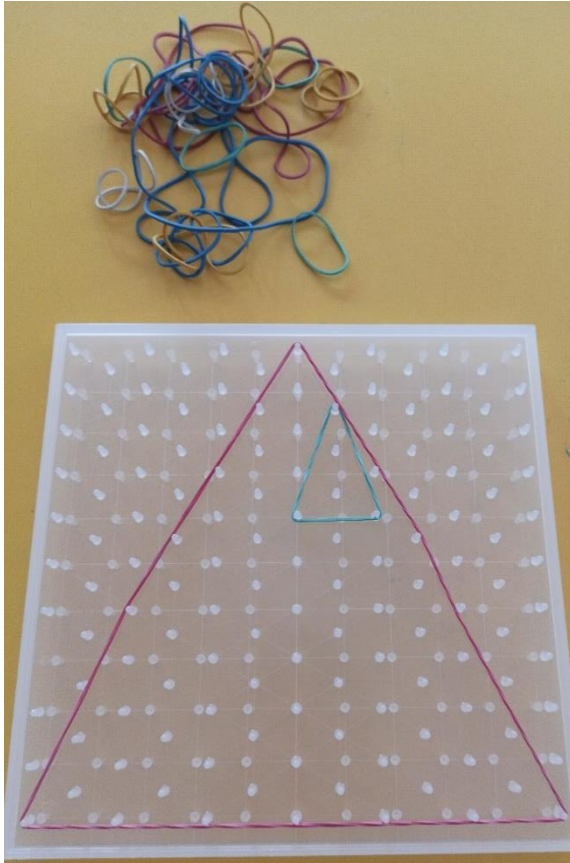
Anexo III: Ficha 1 sesión 3. Pica con un punzón



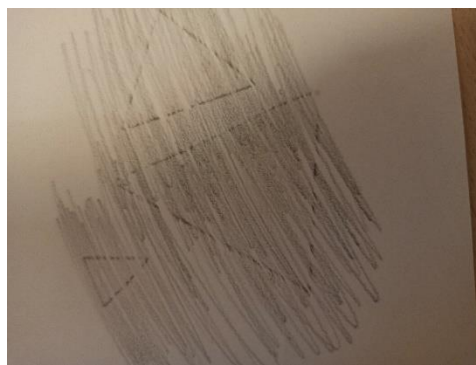
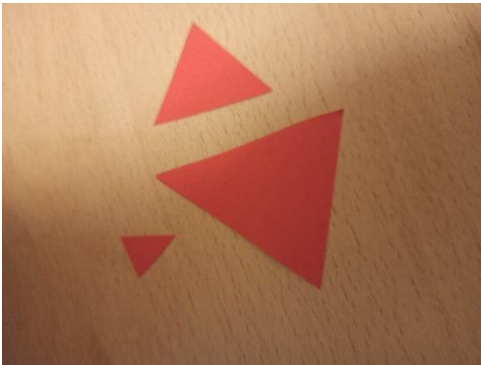
Anexo IV: Nombre de la alumna pintado.



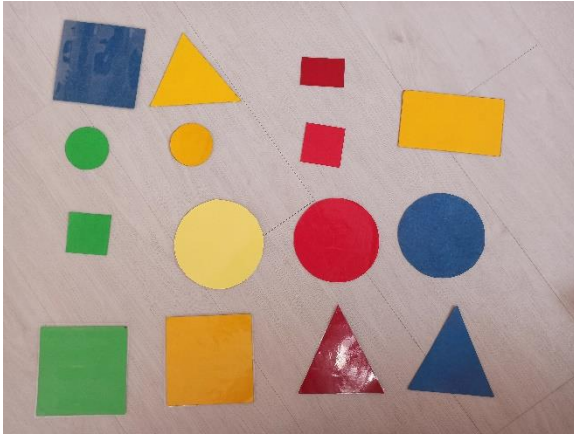
Anexo V: Geoplano con triángulo de goma



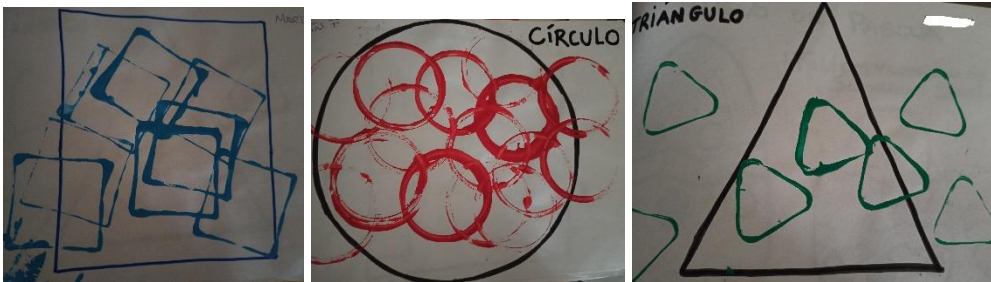
Anexo VI Ejemplo de la técnica del frotage.



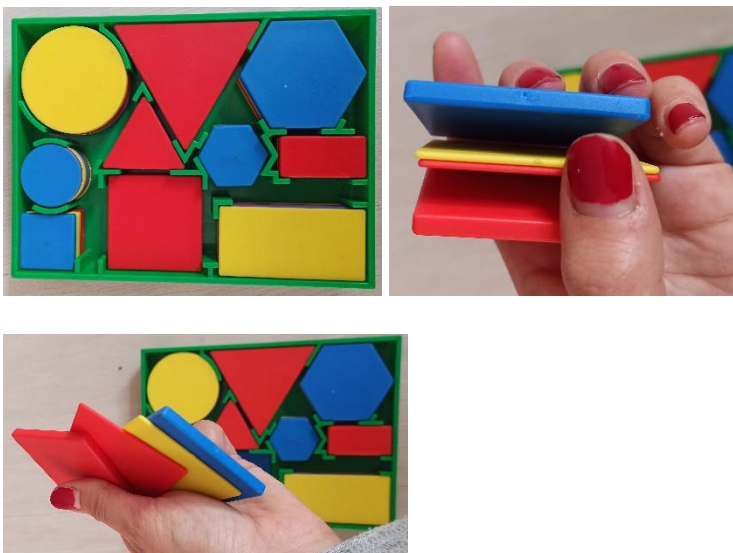
Anexo VII Clasificación según su figura geométrica.



Anexo VIII Sellos de tres formas.



Anexo IV Material de formas.

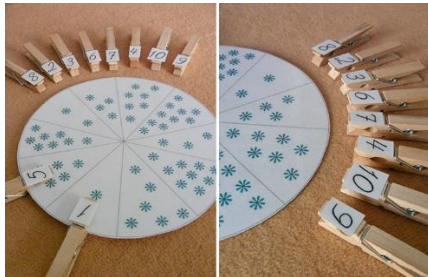


Anexo X Material para seriar.

En la primera imagen se realiza la serie 2-2 mediante colores.



Anexo XI Material número cantidad.



Anexo XII Simulación de círculo de tiza en hoja de papel.

